



Um die Ecke denken: Die Eckventile haben austauschbare Faltenbalg-Dichtungen und pneumatische Antriebe – das spart Zeit und Geld bei der Wartung, weil nicht das ganze Ventil getauscht werden muss.



Erkennen, wenn es leckt: Eine Dichtheitsprüfanlage identifiziert mit Hilfe von Hochvakuum-Eckventilen schnell und sicher Leckagen.



Jedes **Leck** erkennen

Präzise Dichtheitsprüfung für technische Bauteile

Flüssigkeitstanksysteme werden gründlich getestet, bevor sie in den praktischen Einsatz gehen. Dafür hat Worthmann eine Helium-Dichtheitsprüfanlage entwickelt, die feinste Leckagen identifiziert – mit den Hochvakuum-Eckventile der Serie XLA.

Heute arbeiten Maschinen mit unterschiedlichen Betriebsstoffen – von Schmieröl über unterschiedliche Treibstoffe bis hin zu Harnsäure-Gemischen für die Reduktion von Stickoxiden aus Autoabgasen. Damit die Betriebsstoffe dorthin kommen, wo sie benötigt werden, braucht es robuste und vor allem dichte Komponenten. Mit Dichtheitsprüfanlagen liefert Worthmann für diesen Sicherheitscheck die passende Lösung: Dank eines Massenspektrometers kann die Anlage selbst kleinste Mengen an ausgetretenem Helium-Gas in einem Hochvakuum aufspüren und so beurteilen, ob ein Bauteil dicht ist. Für den sicheren und präzisen Betrieb braucht die Prüfanlage robuste Ventile. Fünf Hochvakuum-Eckventile der Serie XLA von SMC leiten Luft und Helium schnell dorthin, wo die Gase gebraucht werden.

Bei Worthmann Maschinenbau in Barßel-Harkebrügge nahe Oldenburg werden seit 1995 hochkomplexe Maschinen entwickelt und hergestellt – von Bearbeitungs- und Prüflinien für Kraftstoffsysteme bis zu ganzen Fertigungslinien. Auch einzelne, komplexe Baugruppen können die 120 Mitarbeiter dank eines modernen Maschinenparks selbst produzieren. Die Kernkompetenz des Unternehmens sind Konzeption und Bau individueller Fertigungsanlagen und Komplettlinien.

Helium tritt bei Leckagen aus

Das eigentliche Prinzip der Dichtheitsprüfung ist im Alltag als Lochtest für Fahrradschläuche bekannt. Der Schlauch wird mit

Luft gefüllt und unter Wasser gehalten – wo Luftblasen entweichen, ist das Loch. Das Prinzip ist dasselbe, die Ausführung komplexer: Bei modernen Tanksystemen prüfen automatisierte Dichtheitsprüfanlagen in kurzer Zeit und mit höchster Genauigkeit jedes Bauteil auf Leckagen. Diese hochspezialisierten Anlagen nutzen das Edelgas Helium. Das Prüfteil wird in eine Vakuumkammer gebracht und dann gemeinsam mit der Kammer evakuiert. Anschließend wird Helium mit Überdruck als Testgas in das Prüfteil gegeben. Sind Leckagen vorhanden, tritt Helium aus und wird über eine Pumpe zu einem Massenspektrometer geleitet, wo die Heliumatome gezählt werden können.

„Und das sehr genau, denn das Massenspektrometer erkennt selbst einzelne Heliumatome. Deshalb hat diese Anlage eine Grenzleckrate von $1,0 \cdot 10^{-5}$ mbar · l/s“, betont Steffen Akkermann, Projektleiter bei Worthmann. Pro Stunde lassen sich maximal 60 Werkstücke mit der Anlage von Worthmann auf Dichtheit prüfen.

Robuste Eckventile für Hochvakuum

Um diese hohe Taktzahl zu erreichen, muss die Luft schnell aus dem Einfüllrohr und der Testkammer abgesaugt werden, um das Prüfobjekt mit Testgas zu befüllen. Für ein möglichst reines Hochvakuum braucht es dabei Ventile, die im geschlossenen Zustand praktisch keine Gase durchlassen und sich trotzdem sehr schnell und häufig betätigen lassen. „Bei hohen Strömungsgeschwindigkeiten können sich zudem Eiskristalle an den Umlenkstellen der

Eckventile bilden und so das Testergebnis verfälschen, indem sich Testgas in den Ventilen absetzt“, erläutert Christian Suchalla, Sales Engineer bei SMC Deutschland. Die Hochvakuum-Eckventile aus der neuen Serie haben eine effiziente Lösung dafür: Dank einem Heizelement lassen sie sich auf maximal 150 Grad Celsius erhitzen und beugen damit Vereisungen an den Umlenkstellen effektiv vor. „Das Element lässt sich einfach außen am Eckventil anbringen und heizt dann das komplette Aluminiumgehäuse gleichmäßig durch“, sagt Christian Suchalla. Die Eckventile kommen in der Dichtheitsprüfanlage an mehreren wichtigen Stellen zum Einsatz: Sie leiten Luft und Testgas aus der Prüfkammer und dem Werkstück hinein und heraus. Sie dienen als Verbindung zum Massenspektrometer. „Die Ventile sind mit einem Faltenbalg ausgestattet und bleiben verschlossen, wenn sie nicht mit Druck beaufschlagt werden“, wie Christian Suchalla ergänzt. So gasen sie praktisch nicht aus, was die Evakuierung der Testkammer und des Werkstücks enorm beschleunigt. Zudem kann eine Pumpe mit geringerer Leistung verwendet werden – das steigert die Effizienz der gesamten Anlage.

Hinzu kommt die Langlebigkeit der neuen Eckventile: Bis zu zwei Millionen Zyklen halten sie garantiert aus. Darüber hinaus lassen sich der Faltenbalg und der pneumatische Antrieb jedes einzelnen Ventils separat tauschen. Das spart Instandhaltungskosten, weil nicht das gesamte Ventil ersetzt werden muss. Gleichzeitig reduziert der modulare Aufbau den Wartungsaufwand deutlich.

Reines Vakuum dank starker Eckventile

Mit den Hochvakuum-Eckventilen bietet die Dichtheitsprüfanlage von Worthmann eine Lösung für die Einfüllrohr-Produktion. „Denkbar ist für die Zukunft eine weitere Steigerung der Effizienz, indem die Eckventile über unsere modulare Ventilinsel SY3000 angesteuert werden“, sagt Christian Suchalla. Weitere Anwendungen für die robusten Ventile sind beispielsweise Vakuum-Gefriertrocknungsanlagen in der Nahrungsmittelindustrie oder Aluminium-Beschichtungsanlagen für Automobil-Scheinwerfer – also überall dort, wo ein möglichst reines Hochvakuum benötigt wird. ck ■